

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F24F 3/06

F25B 41/04

[12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 98221966.0

[45]授权公告日 2000年1月5日

[11]授权公告号 CN 2357243Y

[22]申请日 1998.7.31 [24]颁证日 1999.11.13

[73]专利权人 海尔集团公司

地址 266101 山东省青岛市海尔路海尔园

共同专利权人 青岛海尔空调器有限总公司

[72]设计人 楚人震 王正太 王建军 梁晓东

董建华 张民 宋强

[21]申请号 98221966.0

[74]专利代理机构 青岛市专利服务中心

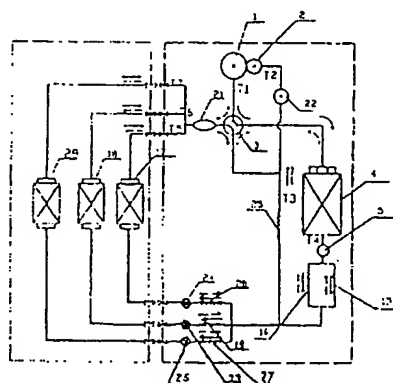
代理人 韩振东

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 一拖多空调器的制冷系统

[57]摘要

本实用新型公开了一种一拖多空调的制冷系统,其在原一拖二空调制冷系统基础上用数枚电子膨胀阀相应地代替原系统中的“U”型毛细管及其单向电磁截止阀。在内、外机对应的预冷和过冷毛细管之间引接出一回节流支路,及其回节流毛细管。再在系统的适当位置处设置诸多测温点,由电脑按控制参数方案控制该阀的开度,使制冷剂的运行工况各处相应匹配,达到高效节能的目的。该系统设计合理,数据准确,应用效果上佳。



BEST AVAILABLE COPY

4 6 2 4 - 8 0 0 1 N S S I

权 利 要 求 书

1、一种一拖多空调器的制冷系统，其包括：压缩机，贮液器，四通阀，干燥过滤器，消音器，室外换热器及其对应的预冷毛细管，多支室内换热器及其对应的过冷毛细管，其特征在于：在每支室内换热器及其对应的过冷毛细管之间设有对应的具有一定脉冲量程的电子膨胀阀，在压缩机与四通阀之间设有一个压缩机排气测温点 T_1 ，在诸支室内换热器制冷出口端设有诸个对应的制冷出口测温点 T_i 其中 $i: 5$ 以上自然数，在外机对应的诸预冷毛细管与内机对应的诸过冷毛细管之间，引出一回节流支路，由此该支路管道通过回节流毛细管和回流贮液器依次接通在压缩机原配贮液器中，即压缩机吸入口处，在该支路的回节流毛细管与回流贮液器之间，设有节流后测温点 T_3 ，在压缩机吸入口处设置吸气测温点 T_2 ，由该支路上的节流后测温点 T_3 和吸气测温点 T_2 构成压缩机吸气温差 $T_2 - T_3$ 控制参数；诸测温点 T_1, T_2, \dots, T_i 通过热敏电阻的采集信息，再经电脑换算，由电脑向相应的电子膨胀阀的配套线图发送电磁脉冲的控制参数，从而控制相应的电子膨胀阀适当开度实现制冷剂工况的调节。

2、根据权利要求1所述一拖多空调器的制冷系统，其特征在于：在所述的室外换热器及其对应的预冷毛细管之间也可设置一个仅在制热运行时，才采集的除霜判断测温点 T_4 。

3、根据权利要求1所述一拖多空调器的制冷系统，其特征在于：所述的回节流支路，其支路所设置的吸气测温点 T_2 与节流后测温点 T_3 之间的管道长度在 $200 - 600\text{mm}$ ，该两测温点 T_2 与 T_3 之间的管道上还接通有从四通阀送出的制冷剂回流管道。

4、根据权利要求1所述一拖多空调器的制冷系统，其特征在于：所述的回节流毛细管，其内径选 $\phi 0.4 \sim 0.8\text{mm}$ ，长度选在 $800 \sim 1500\text{mm}$ 。

5、根据权利要求1所述一拖多空调器的制冷系统，其特征在于：所述的电子膨胀阀，其脉冲量程为： $0 \sim 450$ 脉冲，该阀在制冷运行中可选定基准开度在 $120 \sim 250$ 脉冲，在制热运行中可选定基准开度在 $80 \sim 210$ 脉冲。

6、根据权利要求1或2或3 所述一拖多空调器的制冷系统，其特征在于：所述的采集信息的诸测温点所用的热敏电阻可以选用常温型的测温范围 $-30 \sim 105^\circ\text{C}$ 的热敏电阻，也可以选用高温型的测温范围 $-30 \sim 140^\circ\text{C}$ 的热敏电阻。

一拖多空调器的制冷系统

本实用新型涉及空调器的改进,尤其是一种一拖多空调器的制冷系统,其属于空调制冷技术领域。

在空调器的运行工况中,一般都采用毛细管节流调节,或者采用毛细管加配单向电磁截止阀来进行节流调节的。市售的一种普通型一拖二空调器,采用了如图1所示的制冷系统。该系统中主要由平行毛细管组,“Π”型毛细管组6、7、8、9、10和四个单向电磁截止阀11、12、13、14构成节流装置。该装置通过“Π”型毛细管与单向电磁截止阀,诸单向电磁截止阀之间的有机组合,优化合理匹配,以实现单、双机,制热、冷四种工况的耗能比的调节。然而该装置还存在如下缺点:(1)结构复杂,部件成本高。采用的“Π”型毛细管和四个单向电磁截止阀,其组合连接必然造成结构复杂,而且四个该阀价格较贵,提高了设备成本。(2)系统中制冷剂流量大小不可调控。当运行工况偏离设计工况时,如由于环境温度变化引起压缩机吸气温度较高的工况,不能及时调节制冷剂流量,造成运行能效比较低。有时会发生换热器结霜,影响运行效果。(3)工况调节耗电量大。由于所采用的单向电磁截阀需要强电驱动,其耗电量为4W/个,使得双机制冷时,仅用于启动单向电磁截止阀就要耗电1.6W之多。(4)无法实现一拖三、一拖四——一拖多的制冷系统。

本实用新型的目的就是要克服上述制冷系统的缺点,设计一种一拖多空调器的制冷系统。该制冷系统在空调运行工况偏离设计工况时,能及时调节制冷剂流量,使该流量与该偏离工况相匹配。该制冷系统要简化运行路线,精简部件,优化偏离设计工况的制冷剂流量合理匹配,使整个系统始终处于最佳节流分流状态,提高运行能效比。

本实用新型的任务是有以下技术方案实现的,研制了一种一拖多空调器的制冷系统,其包括:压缩机,贮液器,四通阀,干燥过滤器,消音器,室外换热器及其对应的预冷毛细管,多支室内换热器及其对应的过冷毛细管,在每支室内换热器及其对应的过冷毛细管之间设有对应的具有一定脉冲量程的电子膨胀阀,在压缩机与四通阀之间设有一个压缩机排气测温点 T_1 ,在诸支室内换热器制冷出口端设有诸个对应的制冷出口测温点 T_i ($i: 5$ 以上自然数),在外机对应的诸预冷毛细管与内机对应的诸过冷毛细管之间,引出一回节流支路,由此该支路管

道通过回节流毛细管和回流贮液器依次接通在压缩机原配贮液器中，即压缩机吸入口处，在该支路的回节流毛细管与回流贮液器之间，设有节流后测温点 T_3 ，在压缩机吸入口处设置吸气测温点 T_2 ，由该支路上的节流后测温点 T_3 和吸气测温点 T_2 构成压缩机吸气温差 $T_2 - T_3$ 控制参数；诸测温点 T_1 ， T_2 ， T_3 通过热敏电阻的采集信息，再经电脑换算，由电脑向相应的电子膨胀阀的配套线圈发送电磁脉冲的控制参数，从而控制相应的电子膨胀阀适当开度实现制冷剂工况的调节。

一拖多空调器的制冷系统，在所述的室外换热器及其对应的预冷毛细管之间也可设置一个仅在制热运行时，才采集的除霜判断测温点 T_4 。

一拖多空调器的制冷系统，所述的回节流支路，其支路所设置的吸气测温点 T_2 与节流后测温点 T_3 之间的管道长度在200—600mm，该两测温点 T_2 与 T_3 之间的管道上还接通有从四通阀送出的制冷剂回流管道。

一拖多空调器的制冷系统，所述的回节流毛细管，其内径选 $\phi 0.4 \sim 0.8$ mm，长度选在800—1500mm。

一拖多空调器的制冷系统，所述的电子膨胀阀，其脉冲量程为：0—450脉冲，该阀在制冷运行中可选定基准开度在120—250脉冲，在制热运行中可选定基准开度在80—210脉冲。

一拖多空调器的制冷系统，所述的电子膨胀阀的电磁脉冲控制参数是按以下控制方案进行工况调节的：

首先依据压缩机吸气温差 $T_2 - T_3$ 进行调节：当 $T_2 - T_3 < 2^\circ\text{C}$ 时，诸电子膨胀阀保持原有基准开度，即诸该阀的开度修正幅度为0；当吸气温差在 $2^\circ\text{C} < T_2 - T_3 < 10^\circ\text{C}$ 时，对制冷运行的诸该阀的开度修正幅度为4—12脉冲/次，对制热运行的诸该阀的开度修正幅度为3—10脉冲/次；当该吸气温差 $T_2 - T_3 > 10^\circ\text{C}$ 时，对制冷运行的诸该阀的开度修正幅度为16脉冲/次，对制热运行的诸该阀的开度修正幅度为15脉冲/次；

其次依据压缩机的排气温度 T_1 进行调节：其中对电子膨胀阀的开度修正的前提是：当诸该阀的开度修正幅度为0时，再依据当该排气温度 $T_1 < 60^\circ\text{C}$ 时，对制冷或制热运行的诸该阀的开度修正幅度都为-2脉冲/次；当该排气温度在 $60^\circ\text{C} < T_1 < 96^\circ\text{C}$ 时，或在 $60 < T_1 < 85^\circ\text{C}$ 时，对制冷或制热运行

的诸该阀的开度修正幅度都为 $-2 \sim 1$ 脉冲 / 次；当该排气温度 $T_1 > 96^\circ\text{C}$ 时，对制冷运行的，或 $T_1 > 85^\circ\text{C}$ 时，制热运行的，诸该阀的开度修正幅度都为 5 脉冲 / 次；

再次，在多室内换热器的制冷运行中，采集诸室内换热器的制冷出口测温点 T_i ($i: 5$ 以上的自然数) 的每两两测温点之差 $T_{i1} - T_{i2}$ 运算出室内换热器制冷出口温差 $T_{i1} - T_{i2}$ ，当 $T_{i1} - T_{i2} = 0$ 时，诸电子膨胀阀保持原基准开度，即该阀的开度修正幅度为 0；当 $T_{i1} - T_{i2} > 5^\circ\text{C}$ 时，相应的较高温的该出口测温点所对应的该阀的开度修正幅度为 4 脉冲 / 次，该开度修正幅度的最大累计值可达 24 脉冲；在依据该制冷出口温差 $T_{i1} - T_{i2}$ 该阀修正开度时，还可同时依据 $T_2 - T_3$ 而进行修正开度，或者同时依据 T_1 而进行修正开度，而且诸次的开度修正幅度可以是迭加的；

还有，在单机室内换热器的运行中，对于单机制冷运行时，关机的室内换热器对应的电子膨胀阀应处在 $5 \sim 20$ 脉冲开度上，而开机的室内换热器对应的电子膨胀阀则按上述控制参数方案控制该阀的开度修正幅度；对于单机制热运行时，关机的室内换热器对应的电子膨胀阀应保持一定的开度，该一定的开度是该阀原基准开度的 $0.3 \sim 0.5$ 倍，而开机的室内换热器对应的电子膨胀阀则按上述控制参数方案控制该阀的开度修正幅度。

一拖多空调器的制冷系统，所述的除霜判断，当测温点 $T_4 < -4^\circ\text{C}$ 持续 2 分钟以上时，即传递除霜信息，将电子膨胀阀全部开足进行除霜；当测温点 $T_4 > 15^\circ\text{C}$ ，除霜结束恢复制热运行。

一拖多空调器的制冷系统，所述的采集信息的诸测温点所用的热敏电阻可以选用常温型的测温范围 $-30 \sim 105^\circ\text{C}$ 的热敏电阻，也可以选用高温型的测温范围 $-30 \sim 140^\circ\text{C}$ 的热敏电阻。

本实用新型的制冷系统其优点在于：(1) 由于在本系统中用两个或两个以上的电子膨胀阀代替原系统中的“U”型毛细管和 4 个单向电磁截止阀，使得本系统在变化的运行工况中调节电子膨胀阀的开度，达到随机调节流量的目的，实现了本系统结构简单的效果。(2) 由于电子膨胀阀的开度程度范围是由设置在本系统中不同的测温点 T_1, T_2, \dots, T_i 的温度参数信息，经电脑换算后发送电磁脉冲的控制参数，从而控制相应的电子膨胀阀适当开度，来实现制冷剂工

况的调节。(3) 工况调节耗电量小。电子膨胀阀的步进电机的功耗低, 调节工况所需电量低, 所以有节能效果。因此本系统和诸测温点 T_1 , T_2 , \dots T_n 设置位置和各测温点的相关参数就至关重要。其中 T_2 、 T_3 及其所在的回节流支路的设置更为重要。本实用新型区别其它空调器制冷系统的关键所在就是该支路的设置和该支路上的 $T_2 - T_3$ 构成的压缩机吸气温差的控制参数。该支路的主要作用是控制有一定量的过冷制冷剂不经换热器(室内的或室外的)直接回流到压缩机, 从而起到调节制冷剂流量, 同时也可起到冷却压缩机的作用。无论在制冷运行中, 还是在制热运行中, 该支路管道及其回节流毛细管中的制冷剂流向总是流向压缩机的吸入口处。这就决定了 $T_2 - T_3$ 可以判断流向压缩机吸入口的制冷剂是否适合于保持高能效比的工况状态。因此, 依据各测温点的相关参数对电子膨胀阀的控制方案如下:

首先依据 $T_2 - T_3$ 值调节电子膨胀阀的开度, 使从室内换热器(制冷运行)或从室外换热器(制热运行)流回的制冷剂在吸入压缩机之前得以调整吸气温度 T_2 , 使其不致过高。因为测温点 T_2 受制冷剂流量的影响无论在制冷运行还是在热运行都是较大的。这就造成压缩机吸气口处的制冷剂比容较大, 势必造成压缩机的压缩比较大, 这样压缩机的工作效率就要下降。而设置在回节流支路上的回节流毛细管仅对制冷剂流量进行固定的调整, 因此设置在该毛细管节流后的测温点 T_3 在本系统中是相对稳定的, 其基本不受制冷剂流量的影响。对同一台空调器而言, 一旦制成, 其各种毛细管的长度, 管径也就确定了。该空调器的制冷系统的制冷或制热运行就只能靠电子膨胀阀的开度修正调节了。因此依 $T_2 - T_3$ 吸气温差, 来调节该阀的开度, 也是基于考虑到回节流支路上的回节流毛细管的固定调整, 一并通过该阀的开度修正来调节制冷剂流量的, 从而提高本系统的工作能效比。可以说: 依 $T_2 - T_3$ 对电子膨胀阀开度修正的调节是本系统最重要的工况调节。依 $T_2 - T_3$ 进行的电子膨胀阀开度的修正, 主要是调节因系统中制冷剂流量不足, 而造成压缩机吸气温度 T_2 较高时, 适当按控制参数规程, 开大该阀的开度, 幅度范围在 $0 \sim 16$ 脉冲/次, 以增大制冷剂流量, 来维持 T_2 在一个适当的范围内, 一般 T_2 可保持在 $-5 \sim 30^\circ\text{C}$ 之间。 还有值得提出的是: 本系统在压缩机吸气回路中设有两个贮液器(气液分离器)也是基于考虑回节流支路的设置, 可能导致过分的液态制冷剂回流现象发生, 而设置

多一个贮液器，把过多的液态制冷剂与气态制冷剂分开，确保压缩机吸入的是大量的气体，而不是液体，从而保护压缩机。同时，多余的液态制冷剂贮存贮液器中，可以减少系统中制冷剂的循环运行量，也就使 T_2 不致太低。

其次，在依据压缩机排气温度 T_1 进行调节中，其也是在 $T_2 - T_3 < 2^\circ\text{C}$ 时，对电子膨胀阀的开度修正幅度为0的前提下，才进行依压缩机排气温度 T_1 对电子膨胀阀的开度进行修正。当 T_1 过低时（ $T_1 < 60^\circ\text{C}$ ）可能造成压缩机吸入液体，而造成对液体压缩，这表明本系统中制冷量流量过大，应减少该阀的开度，即其开度修正幅度为负值（-2脉冲/次），在原基准开度值基础上关小2个脉冲。当 T_1 过高时，（ $T_1 > 96^\circ\text{C}$ ，对制冷运行）或（ $T_1 > 85^\circ\text{C}$ ，对制热运行），表明本系统中制冷剂流量不足，应控制该阀开大开度，即其开度修正幅度为5脉冲/次，以利确保压缩机的排气温度 T_1 的最佳温度范围：制冷运行 $83 - 88^\circ\text{C}$ ；制热运行 $70 - 80^\circ\text{C}$ 。测量 T_1 温度还有另一作用：保护压缩。当 $T_1 > 103^\circ\text{C}$ 时，控制压机频率不再上升；当 $T_1 > 111^\circ\text{C}$ 时，则控制压机降低频率运行；当 $T_1 > 120^\circ\text{C}$ 时，则切断电源，压缩机停机。

再次，为了进一步加强多机制冷运行的控制，在采集诸室内换热器的制冷出口测温点 T_i （ $i: 5$ 以上的自然数）的每两两测温点之差 $T_{i1} - T_{i2}$ 得出室内换热器制冷出口温差 $T_{i1} - T_{i2}$ 。该温差 $T_{i1} - T_{i2}$ 仅在多机制冷运行中才起辅助作用。其反映了制冷剂在室内换热器中蒸发情况。在正常的情况下，诸室内换热器中的制冷剂流量应合理分配，即可测得： $T_{i1} = T_{i2}$ 。当其中某一个制冷出口测温点 T_i 温度较高时，表明其对应的室内换热器中制冷剂流量较少，相应地电子膨胀阀则应加大开度修正幅度，使制冷剂流量加大，降低此测温点 T_i 的温度，以达趋于诸测温点 T_i （ $1、2、3 - \dots$ ），相同温度。在依据制冷出口温差 $T_{i1} - T_{i2}$ 修正电子膨胀阀的开度幅度时，还可同时依 $T_2 - T_3$ 而进行修正开度，或者同时依 T_1 而进行修正开度。这三种修正开度可以迭加，而且是以 $T_2 - T_3$ 为前提先进行修正开度的。

还有，在单机室内换热器的运行工况下，对于单机制冷运行时，关机的室内换热器对应的电子膨胀阀应处在5 - 20脉冲开度上，而开机的室内换热器对应的电子膨胀阀则按上述控制参数方案控制该阀的开度修正幅度。对于单机制热运行时，关机的室内换热器对应的电子膨胀阀应保持一定的开度，使有部分制冷剂

通过。这一定的开度应为该关机的室内换热器对应的电子膨胀阀原基准开度的 $0.3 - 0.5$ 倍，而开机的室内换热器对应的电子膨胀阀则按上述控制参数方案控制该阀的开度修正幅度。

本系统还在制热运行中，设置除霜判断测温点 T_4 。由于电子膨胀阀的开度可调，在达到除霜判断条件： $T_4 < 4^\circ\text{C}$ 时，可全开该阀，使足够的制冷剂冲刷诸换热器，使结霜迅速除去且干净。

本实用新型的实施例结合附图进一步说明如下：

图 1 为普通型一拖二空调器的制冷系统流程图。

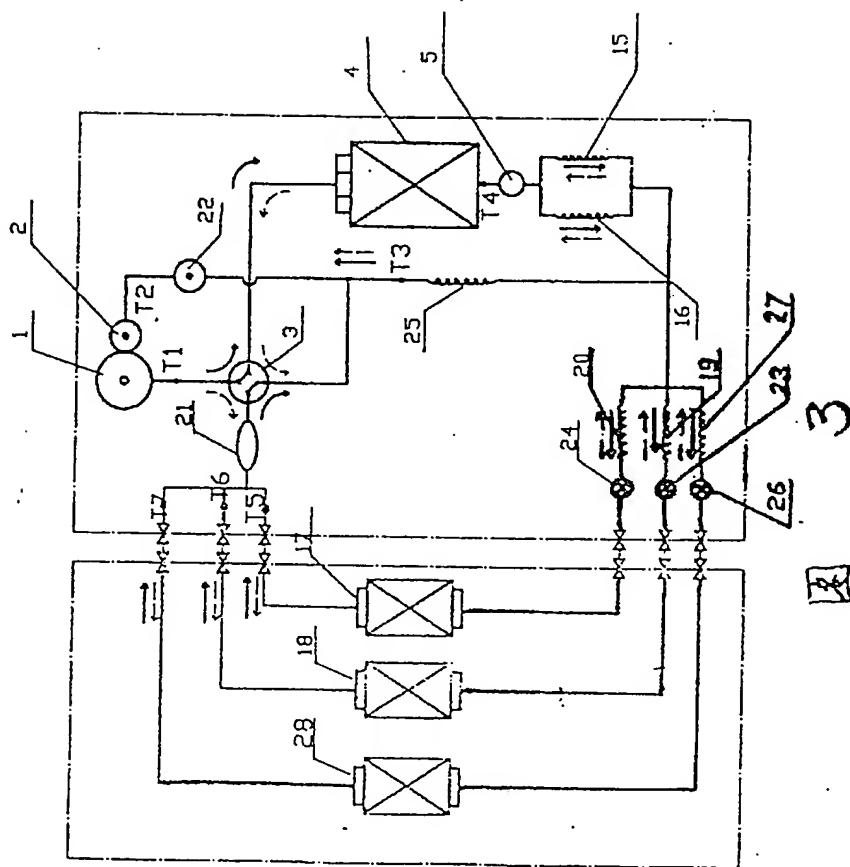
图 2 为改进型一拖二空调器的制冷系统流程图。

图 3 为改进型一拖三空调器的制冷系统流程图。

制成一台一拖二空调器 $KFR-25GW/BP \times 2$ 和一台一拖三空调器 $KFR-20GW/BP \times 3$ ，其流程图参见图 2，3，其包括：压缩机 1，贮液器 2、四通阀 3，室外机换热器 4，及其对应的预冷毛细管 15，16，干燥过滤器 5，消音器 21，室内换热器 18，17，28 及其对应的过冷毛细管 19，20，27 这些通常部件；还在每支室内换热器及其对应的过冷毛细管（17 - 20，18 - 19，28 - 27）之间设有对应的具有一定脉冲量程的电子膨胀阀 24，23，26。在压缩机 1 与四通阀 3 之间设有一个压缩机排气测温点 T_1 ；在诸支室内换热器 18、17、28 的制冷出口端设有诸个对应的制冷出口测温点 T_5 ， T_6 ， T_7 ；在外机对应的预冷毛细管 15、16 与内机对应的诸过冷毛细管 19，20，27 之间，引出一回节流支路。由此该支路管道通过回节流毛细管 25 和回流贮液器 22，依次接通在压缩机 1 的原配贮液器 2 中，即压缩机 1 的吸入口处，在该支路的回节流毛细管 25 与回流贮液器 22 之间，设有节流后测温点 T_3 ，在压缩机 1 吸入口处设置吸气测温点 T_2 ，由该支路上的节流后测温点 T_3 和吸气测温点 T_2 构成压缩机吸气温差 $T_2 - T_3$ 控制参数。诸测温点 T_1 ， T_2 ，--- T_7 是通过热敏电阻采集信息的。该信息再经电脑换算，由电脑向相应的电子膨胀阀（23，24，26）的配套线圈发送电磁脉冲的控制参数，从而控制相应的电子膨胀阀适当开度实现制冷工况的调节。在室外换热器 4 及其对应的预冷毛细管 15，16 之间再设置一个仅在制热运行时，才采集的除霜判断测温点 T_4 。在回节流支路的管道上设置的吸气测温点 T_2 与节

流后测温点 T_3 之间的管道长度就本系统选定为 1500mm 。该两测温点 T_2 与 T_3 之间的管道上还接通有从四通阀 3 送出的制冷回流管道。所设置的回节流毛细管 15，其内径选为 $\Phi 0.5\text{mm}$ ，长度为 1000mm ，或 900mm 。所设置的电子膨胀阀 23、24、26，其型号为：LAM-B20YHCF-10。该阀在制冷运行中选定基准开度为 150 脉冲；在制热运行中选定基准开度为 100 脉冲。空调器运行时，首先根据运行方式对电子膨胀确定电子膨胀阀某一基准开度，然后根据上述诸测温点 T_1 、 T_2 、---、 T_7 ，采集的信息，经电脑按控制方案对诸电子膨胀阀的开度进行修正，以使整个系统始终处于最佳匹配状态。本实用新型的制冷系统用于一拖多空调器（两个以上室内换热器）时，只要根据所需制冷量，调节电子膨胀阀的基准开度和相应修正幅度，选增该阀的个数，增设相应的制冷出口测温点 T_1 即可实现整个系统处于最佳匹配状态。





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.